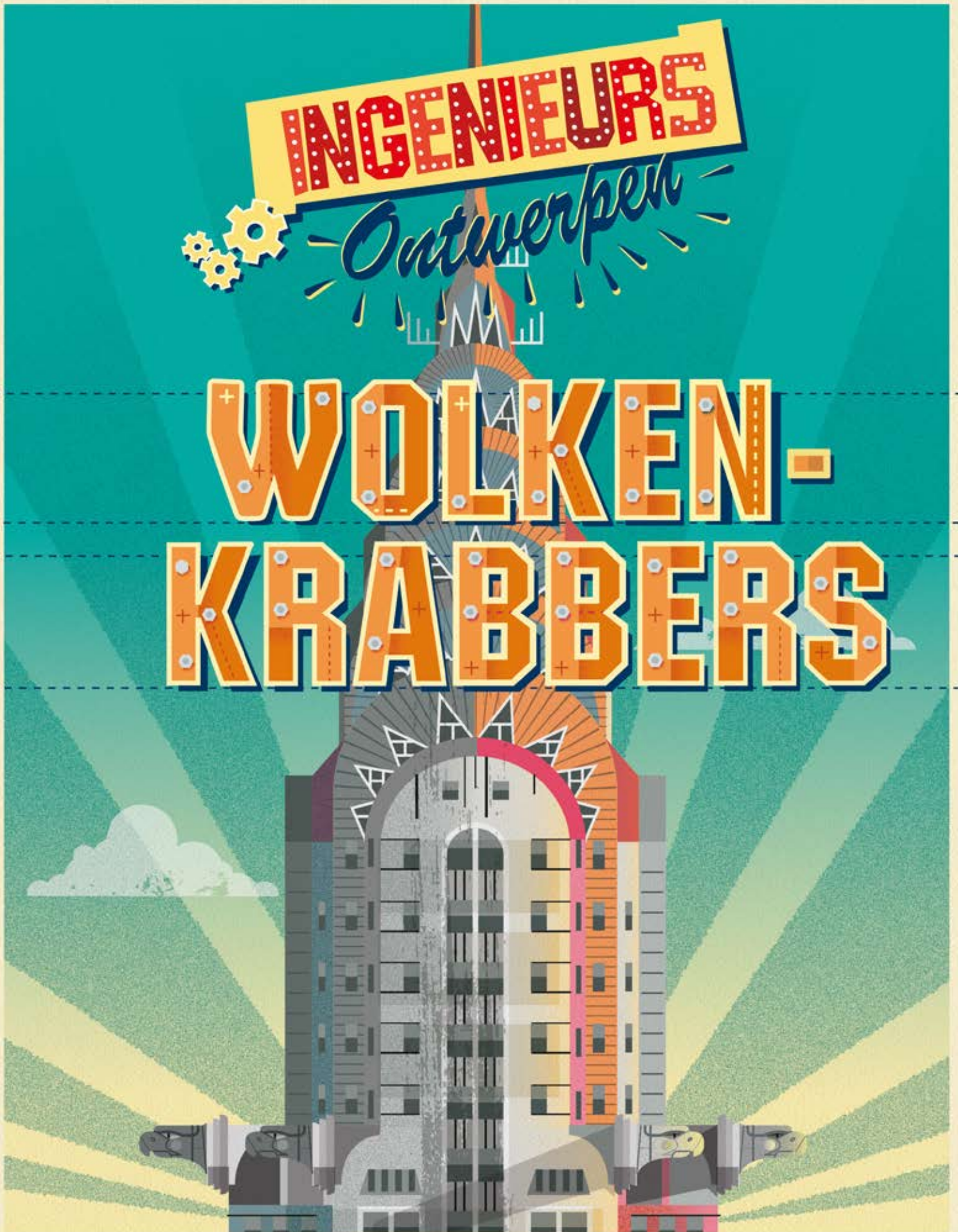


INGENIEURS

Outwerpen

WOLKEN-  
KRABBERS





# DE LUCHT IN!

Als je naar een stad kijkt, zie je direct het **silhouet** van de wolkenkrabbers. Dat heet de skyline. Wolkenkrabbers zijn duizelingwekkend hoog en hebben soms wonderlijke vormen. Het zijn allemaal knappe, fantasievolle bouwwerken. De hoogste wolkenkrabber in Nederland is de Maastoren in Rotterdam.

## Wat is een wolkenkrabber?

Wolkenkrabbers zijn veel hoger dan alle andere gebouwen er omheen. Er wonen en werken veel mensen in. Zij kunnen de wolken bijna aanraken. In het Engels heten ze *skyscrapers*, 'luchtcrabbers'.

De naam 'skyscraper' werd voor het eerst gebruikt in de Verenigde Staten, al rond 1880. Toen waren dat gebouwen van 10 of 20 verdiepingen, dus nog niet zo hoog. Tegenwoordig zijn de bouwtechnieken zoveel verbeterd dat de gebouwen véél hoger zijn ...

Voor de steeds hogere gebouwen worden nieuwe namen bedacht:

### Megahoge wolkenkrabbers

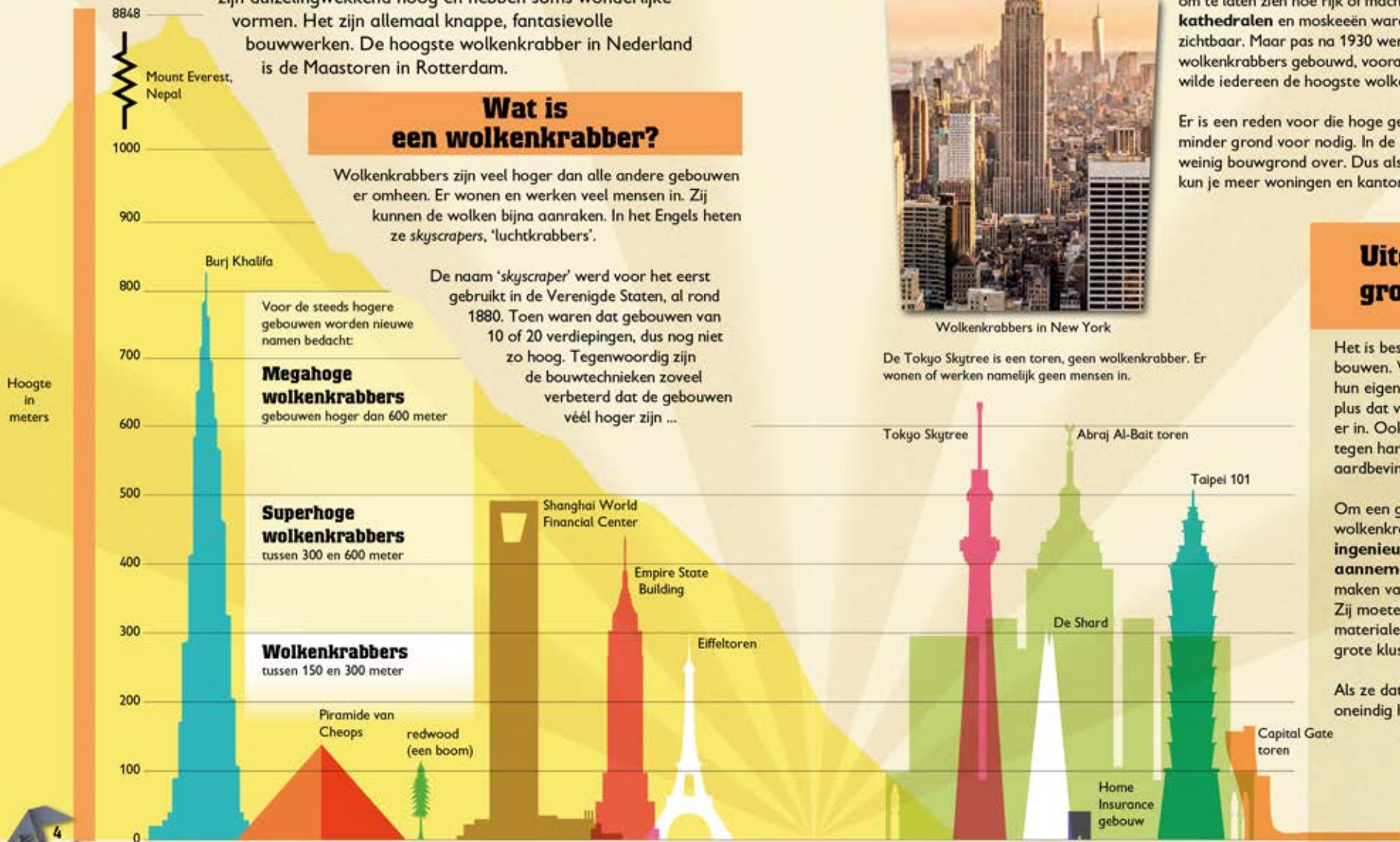
gebouwen hoger dan 600 meter

### Superhoge wolkenkrabbers

tussen 300 en 600 meter

### Wolkenkrabbers

tussen 150 en 300 meter



## Waarom bouw je een wolkenkrabber?

Al duizenden jaren lang bouwen mensen hoge gebouwen om te laten zien hoe rijk of machtig ze zijn. Piramides, **kathedralen** en moskeeën waren altijd groot en goed zichtbaar. Maar pas na 1930 werden er steeds meer wolkenkrabbers gebouwd, vooral in New York. Daar wilde iedereen de hoogste wolkenkrabber bouwen.

Er is een reden voor die hoge gebouwen: je hebt er minder grond voor nodig. In de steden is nog maar heel weinig bouwgrond over. Dus als je dan de lucht in gaat, kun je meer woningen en kantoren bouwen.



Wolkenkrabbers in New York

De Tokyo Skytree is een toren, geen wolkenkrabber. Er wonen of werken namelijk geen mensen in.

## Uitdaging op grote hoogte

Het is best lastig om zo hoog te bouwen. Wolkenkrabbers moeten hun eigen gewicht kunnen dragen, plus dat van de mensen en spullen er in. Ook moeten ze bestand zijn tegen harde wind en zelfs tegen aardbevingen.

Om een goede en moderne wolkenkrabber te bouwen zijn **ingenieurs**, **architecten** en **aannemers** lang bezig met het maken van plannen en tekeningen. Zij moeten de juiste technieken en materialen gebruiken voor zo'n grote klus.

Als ze dat goed doen, kunnen ze oneindig hoog de lucht in bouwen!



# HOME INSURANCE GEBOUW

Het Home Insurance gebouw werd in 1885 in Chicago gebouwd als kantoorgebouw. Het was de eerste wolkenkrabber ter wereld. Dit gebouw zorgde voor enorme, spectaculaire veranderingen in de manier van bouwen. Er werden sterkere materialen gebruikt en de gebouwen werden steeds hoger.

## Het idee

Bouw een kantoorgebouw dat het beste gebruikmaakt van de beperkte ruimte in de stad Chicago.

**Architect:** William Le Baron Jenney

**Locatie (plek):** Chicago, VS



Tegenwoordig zouden we het Home Insurance gebouw niet hoog vinden. Het werd in 1931 gesloopt. Op die plaats kwam een hoger gebouw, het Field gebouw dat nu een bankgebouw is.



## Sterk staal

Het bouwen begon met het maken van een 'skelet': een frame van **(giet)ijzer**. Halverwege de bouw besloot Jenney om **staal** te gebruiken, een nieuw materiaal. Het gebruik van staal was zó modern dat het stadsbestuur de bouw stopzette, omdat ze eerst wilden onderzoeken of dit staal wel veilig genoeg was.

Maar Jenney had helemaal gelijk: staal is veel sterker dan ijzer. Het is lichter en harder en roest ook niet zo snel. Door zijn knappe ideeën veranderde de manier waarop wolkenkrabbers werden gebouwd. Voortaan gebruikte men stalen frames om de gebouwen sterk genoeg te maken.

Het gebouw had van binnen veel licht door de vele grote ramen. Dat was technisch mogelijk doordat het gebouw 'steunde' op het stalen frame en niet op stenen muren.



## Metalen raamwerk

Het Home Insurance gebouw kon zo hoog zijn doordat het gebouwd was met een metalen raamwerk of frame. Architect William Jenney kwam op dit idee toen hij zag dat zijn vrouw een zwaar boek op een metalen vogelkooi legde en de kooi gewoon heel bleef, ondanks het gewicht van het boek. Toen hij er goed naar keek, begreep Jenney opeens dat het gewicht van het boek heel gelijkmatig verdeeld was over de metalen spijlen van de kooi. Dat moest ook kunnen met een gebouw.



## Piramidevormige fundering

De **zwaartekracht** trekt voortdurend aan gebouwen. Met elke nieuwe verdieping wordt een gebouw zwaarder. Dit enorme gewicht moet gedragen worden door een heel sterke basis: de **fundering**. Meestal ligt die onder de grond. Het Home Insurance gebouw had een piramidevormige, driehoekige fundering. Aan de onderkant breed en naar boven toe smaller. Deze vorm ondersteunde het gebouw en hield het in evenwicht. Dit wordt een strokenfundering genoemd (zie blz. 9).



Er werden meerdere piramides gebruikt. Zij waren zes meter diep en gemaakt van lagen steen, beton en puin.



# INGENIEURS

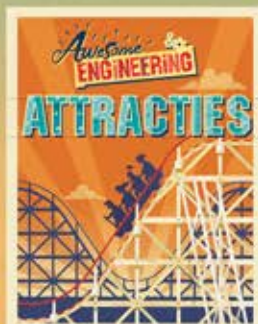
## Ontwerpen

# WOLKEN- KRABBERS

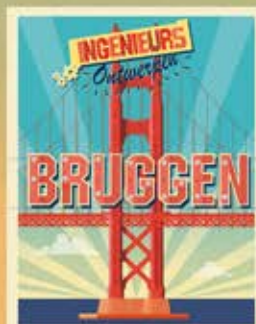
In alle grote wereldsteden vind je superhoge wolkenkrabbers die boven de andere gebouwen uitsteken. Hoe gaat dat eigenlijk: gebouwen zó hoog maken en zorgen dat ze blijven staan?

In *Wolkenkrabbers* lees je over beroemde wolkenkrabbers, overal ter wereld. Welke problemen moesten er overwonnen worden bij de bouw? Kijk ook naar de tekeningen en de prachtige foto's! Zo begrijp je hoe ongelooflijk knap het is om dit soort bouwwerken te ontwerpen en te bouwen.

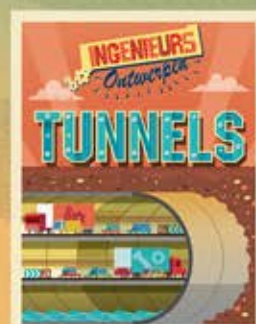
Lees ook de andere boeken van deze serie:



978-94-6341-413-5



978-94-6341-415-9



978-94-6341-412-8

corona



9 789463 414142

www.schoolsupport.nl